

SISTEM PERINGATAN DINI  
TINGKAT KEKERINGAN DAN PENYUSUNAN POLA TANAM  
KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL  
DI WILAYAH JAWA TIMUR  
BERBASIS TEKNOLOGI MOBILE

TUGAS AKHIR



Oleh :

ANDRI ISTIFARIYANTO  
0834010205

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011

**SISTEM PERINGATAN DINI  
TINGKAT KEKERINGAN DAN PENYUSUNAN POLA TANAM  
KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL  
DI WILAYAH JAWA TIMUR  
BERBASIS TEKNOLOGI MOBILE**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh :

**ANDRI ISTIFARIYANTO**  
**0834010205**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PERINGATAN DINI  
TINGKAT KEKERINGAN DAN PENYUSUNAN POLA TANAM  
KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL  
DI WILAYAH JAWA TIMUR  
BERBASIS TEKNOLOGI MOBILE

Disusun oleh :

ANDRI ISTIFARIYANTO  
0834010205

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan  
Periode III Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT.  
NPT. 3 7006 06 0210 1

Chrystia Aji Putra, S.Kom  
NPT. 3 8610 10 0296 1

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.  
NIP. 19650731 199203 2 001

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM PERINGATAN DINI**  
**TINGKAT KEKERINGAN DAN PENYUSUNAN POLA TANAM**  
**KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL**  
**DI WILAYAH JAWA TIMUR**  
**BERBASIS TEKNOLOGI MOBILE**

Disusun Oleh :

**ANDRI ISTIFARIYANTO**  
**0834010205**

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 9 Desember 2011

Pembimbing :

1.

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT.  
NPT. 3 7006 06 0210 1

2.

Chrystia Aji Putra, S.Kom.  
NPT. 3 8610 10 0296 1

Tim Penguji :

1.

Ir. Kartini, MT.  
NIP. 19611110 199103 2 001

2.

Dr. Ronny, S.Kom., M.Kom., MH.  
NIDN 0930097101

3.

Dian Puspita Hapsari, S.Kom., M.Kom.  
NIDN. 0729057801

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.  
NIP. 19600713 198703 1 001

YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

---

## KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : ANDRI ISTIFARIYANTO  
NPM : 0834010205  
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi\*~~ pra rencana (design) / skripsi ujian lisan gelombang III , TA 2011/2012 dengan judul:

“SISTEM PERINGATAN DINI TINGKAT KEKERINGAN DAN PENYUSUNAN POLA TANAM KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL DI WILAYAH JAWA TIMUR BERBASIS TEKNOLOGI MOBILE”

Surabaya, 12 Desember 2011  
Dosen Penguji yang memeriksa revisi

- |    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 1) | <u>Ir. Kartini, MT.</u><br>NIP. 19611110 199103 2 001           | { | } |
| 2) | <u>Dr. Ronny, S.Kom., M.Kom., MH.</u><br>NIDN. 0930097101       | { | } |
| 3) | <u>Dian Puspita Hapsari, S.Kom., M.Kom.</u><br>NIDN. 0729057801 | { | } |

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT.  
NPT. 3 7006 06 0210 1

Chrystia Aji Putra, S.Kom.  
NPT. 3 8610 10 0296 1



## ABSTRAK

Perubahan Iklim Global akibat El-nino merupakan fenomena alam tentang perubahan iklim yang sifatnya tidak teratur yang ditandai dengan meningkatnya suhu permukaan samudra Pasifik garis equator. Meningkatnya suhu permukaan laut ini mengakibatkan kekeringan di beberapa wilayah Indonesia bagian Timur termasuk beberapa wilayah Jawa Timur. Selama periode El-Nino, musim hujan yang terjadi dibawah normal dan musim kemarau lebih panjang daripada keadaan normal. Kondisi yang demikian berakibat buruk terhadap produksi pertanian, perkebunan, perikanan dan peternakan serta sektor lainnya. Tahun 2002 merupakan teka-teki yang harus diwaspadai peluang terjadinya El-Nino dan perlu diantisipasi agar dampaknya terhadap kerawanan pangan dapat ditekan sekecil mungkin yaitu dengan membuat suatu sistem peringatan dini. Jadi pada penelitian ini permasalahan yang muncul adalah 1) Perubahan iklim global akan berpengaruh terhadap perilaku unsur-unsur iklim seperti curah hujan, suhu, radiasi, dan evapotranspirasi. 2) Cakupan lokasi pengkajian adalah lahan kering di Provinsi Jawa Timur, dan 3) Pengelolaan pola tanam merupakan salah satu kunci keberhasilan usahatani tanaman pangan di lahan kering.

Sistem Peringatan Dini yang dimaksud disini adalah membuat suatu informasi kepada para pengguna Petani, Pengusaha dan Pengambil Kebijakan dengan menerapkan sistem informasi geografis secara on-line, dengan informasi tentang perubahan iklim, informasi kekeringan dan informasi pola tanam. Penelitian ini bertujuan untuk : menganalisis perubahan spasio temporal karakteristik iklim klasifikasi oldeman di lahan kering terutama curah hujan pada era setelah tahun 1980-an, menganalisis kerawanan wilayah lahan kering terhadap kekeringan, dan menyusun zonasi wilayah sesuai dengan tingkat kekeringannya, menentukan pengelolaan pola tanam di lahan kering dengan memperhatikan kondisi curah hujan, lengas tanah dan tanaman (crop water balance), dan perilaku petani dalam mengatasi kekeringan berbasis teknologi informasi (sistem informasi geografis on line).

Luaran yang diharapkan pada penelitian ini adalah : Berupa kebijakan strategis untuk menentukan : Pengelolaan pola tanam di lahan kering, Pengurangan kehilangan hasil, Antisipasi mengatasi kekeringan, Berupa Perangkat Lunak Berbasis Mobile dengan bahasa pemrograman WML dan Sms Gateway untuk memberikan informasi : Sistem Peringatan Dini, Informasi Perubahan Iklim, Informasi Tingkat kekeringan daerah, khususnya Jawa Timur, Informasi Perubahan Pola Tanam

Kata Kunci: Iklim Global, Pola Tanam, Tingkat Kekeringan, Sms Gateway, Peringatan Dini, Teknologi Mobile, El-nino

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil ‘alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Sistem Peringatan Dini Tingkat Kekeringan Dan Penyusunan Pola Tanam Kaitannya Dengan Perubahan Iklim Global Di Wilayah Jawa Timur Berbasis Teknologi Mobile” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN ”VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini penyusun merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, Desember 2011

(Penyusun)



# DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	7
1.3. Tujuan .....	12
1.4. Batasan Masalah .....	13
1.5. Manfaat .....	13
1.6. Metodologi Penulisan .....	13
1.7. Sistematika Penelitian .....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	18
2.1 Iklim Di Indonesia .....	18
2.2. Provinsi Jawa Timur .....	21
2.2.1 Geografi Jawa Timur .....	22
2.2.2 Relief Jawa Timur .....	22
2.2.3 Hidrografi Jawa Timur .....	23
2.2.4 Iklim Jawa Timur .....	24
2.2.5 Pembagian Administratif .....	24
2.3. Jaringan Komputer .....	37

2.4.Konsep Dasar Sistem dan Informasi .....	45
2.4.1 Karakteristik Sistem .....	46
2.4.2 Pengertian Informasi .....	48
2.4.3 Komponen Sistem Informasi .....	49
2.4.4 Pengertian Sistem Informasi .....	49
2.4.5 Teknik Memperoleh Informasi .....	49
2.5 Desain Sistem dan Database.....	50
2.5.1 Unified Modelling Language (UML) .....	50
2.5.2 Power Designer 12 .....	68
2.5.3 My SQL .....	69
2.6.Pemrograman Mobile (WAP).....	71
2.6.1 Wireless Application Protocol (WAP) .....	71
2.6.2 PHP .....	79
2.7. Interaksi Manusia dan Komputer .....	81
 BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	86
3.1 Analisa Data .....	86
3.2 Perancangan Sistem .....	89
3.3 Perancangan Database.....	90
3.3.1 Diagram Berjenjang.....	92
3.3.2 Use Case .....	92
3.3.3 Activity Diagram .....	93
3.3.4 Sequence Diagram .....	95
3.3.5 Class Diagram .....	96
3.3.6 CDM dan PDM .....	97
3.3.7 Tabel.....	99
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	104
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	107
4.1 Kebutuhan Sistem .....	107
4.2 Implementasi Mobile .....	107
4.2.1 User Interface .....	108
4.2.2 SMS Gateway .....	109

4.3 Implementasi WEB Admin .....	110
BAB V UJI COBA SISTEM.....	117
5.1. Pengujian Aplikasi Mobile .....	117
5.2. Uji Coba Web Admin .....	120
5.2.1 Input Data .....	121
5.2.2 Tampilan Data .....	122
5.2.3 Hapus Data .....	123
5.2.4 Edit Data .....	125
BAB VI PENUTUP .....	127
6.1. Kesimpulan .....	127
6.2. Saran .....	128
DAFTAR PUSTAKA .....	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu kejadian alam yang sangat mempengaruhi kondisi tanaman adalah kekeringan. Runtunuwu dan Nugroho (2007) mendefinisikan kekeringan secara umum sebagai kondisi wilayah yang kekurangan air dalam waktu yang relatif panjang. Hal ini dapat diidentifikasi melalui penyimpangan dari kondisi normal beberapa variabel seperti curah hujan dan lengas tanah. Kekeringan biasanya sering berulang dan merupakan fenomena global baik secara spasial maupun temporal sangat signifikan berbeda antara satu daerah dengan daerah yang lain.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam pencapaian target produksi tanaman pangan adalah faktor iklim, terutama kondisi curah hujan yang sulit diprediksi. Selain itu, saat ini secara gradual iklim mengalami perubahan seperti yang dikhawatirkan oleh banyak meteorologis dunia sejak tahun 1980. Pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan suhu global sejak akhir abad 19 sampai saat ini berkisar antara 0.3 sampai 0.6 °C, dan peningkatan sebesar 0.2 sampai 0.3 terjadi dalam periode 40 tahun yaitu antara dalam periode 1954-1994 (IPCC, 1996). Faktor utama penyebab meningkatnya suhu global ialah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (khususnya CO<sub>2</sub>) di atmosfer akibat meningkatnya laju emisi gas tersebut dari kegiatan pembakaran fosil dan industri khususnya di negara maju (IPCC, 2000).

Hasil penelitian di 13 stasiun Klimatologi, Litbang Deptan oleh Syahbuddin et al. (2004) makin menegaskan terjadinya perubahan iklim global itu di Indonesia, dimana terdapat tendensi terjadinya peningkatan jumlah curah hujan tahunan di wilayah timur Indonesia, berkisar antara 490 mm/tahun (Sulawesi Selatan) hingga 1400 mm/tahun (Jawa Timur) yang diikuti oleh peningkatan suhu siang dan malam hari berturut-turut antara 0.5-1.1 °C dan 0.6-2.3 °C. Di wilayah barat Indonesia terjadi sebaliknya, tendensi penurunan curah hujan tahunan sekitar 135 hingga 860 mm/tahun, dengan peningkatan suhu siang dan malam hari berturut-turut antara 0.2-0.4 °C dan 0.2-0.7 °C. Penurunan jumlah hujan di suatu wilayah, akan sangat berdampak pada kondisi kekeringan pada wilayah tersebut. Fenomena alam El-Nino akan lebih memperparah kondisi kekeringan suatu wilayah. Pada kejadian ini sering diikuti dengan penurunan jumlah curah hujan dari rata-rata curah hujan bulanan/tahunan normalnya. Penurunan ini dapat mencapai 80 mm dari kondisi normalnya (IRI, Boer 2002).

Perubahan karakteristik iklim yang terjadi secara spasial dan temporal menyebabkan penyediaan air tanah (ground water) relatif terbatas. Ketersediaan air tanah selain dipengaruhi curah hujan, evaporasi, jenis tanah, juga dipengaruhi oleh penutupan vegetasi di atasnya. Meningkatnya degradasi lahan hutan tangkapan hujan karena ulah manusia mengakibatkan penyediaan air pada sumber mata air dari tahun ke tahun semakin menurun (Suwardji et al., 2002). Perubahan pola curah hujan berdampak terhadap ketersediaan air di masa datang terutama pada wilayah lahan kering, sehingga ketersediaan sistem pengelolaan air yang efisien dan efektif akan semakin diperlukan (Boer et al., 2005).

Untuk mengatasi kejadian kekeringan pada pertanaman di lahan kering apabila curah hujan sudah mulai berkurang atau musim hujan lebih pendek, usaha yang dilakukan petani adalah mencari tanaman yang sesuai, membuat parit, dan mengairi tanaman dengan menyewa pompa (Wahab et al., 2007).

Disisi lain, Disaat batasan mulai memudar dan mobilitas manusia kian meningkat, pengertian mobilitas secara mendasar mulai berubah. Industri nirkabel juga tidak dapat menghindari perubahan ini. Konektifitas nirkabel tidak lagi terbatas pada perangkat telepon seluler tapi telah berevolusi menjadi teknologi broadband dengan jangkauan global, berkembang menjadi segmen perangkat baru dan meluas kepada pangsa pasar baru yang sebelumnya tidak ada ataupun belum tersentuh dengan teknologi tersebut. Konektifitas yang mobile telah menjadi suatu kebutuhan, perangkat mobile menjadi semakin personalized dan fungsional, sehingga membuat kabur segmentasi pasar.



Gambar 1.1 Perangkat mobile

Perubahan ini terutama didorong oleh pergeseran ekspektasi konsumen. Konektifitas mobile bukan lagi merupakan suatu kemewahan yang hanya dimiliki

oleh para eksekutif yang bergerak dinamis; keinginan untuk selalu terkoneksi telah menjadi kebutuhan manusia dari berbagai kelas dan bermacam generasi.

Redefinisi mobilitas terutama membutuhkan teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat. Evolusi teknologi jaringan terus berlangsung dan kemampuan nirkabel senantiasa meningkat. Perangkat mobile saat ini sudah dapat menggunakan kemampuan penyampaian data yang semakin cepat untuk memberikan pengalaman yang diharapkan oleh konsumen. Setiap peningkatan jaringan nirkabel contohnya, dari WCDMA menjadi HSDPA, HSUPA serta HSPA+, memiliki kemampuan untuk mendukung aplikasi yang lebih beragam dan layanan yang lebih canggih yang memberikan pengalaman mobilitas generasi berikut.

Para operator yang perlu memenuhi kebutuhan pertumbuhan pelanggan dasar dan ingin membedakan layanan yang mereka tawarkan perlu mencari teknologi jaringan terdepan dan peningkatan, seperti HSPA+ yang hanya memerlukan investasi jaringan yang minimal dan tidak memerlukan tambahan spektrum, serta LTE yang mendukung jaringan 3G yang sudah ada dan merupakan jalur pertumbuhan logis untuk para operator mempunyai akses terhadap spektrum baru. Qualcomm bekerjasama dengan para operator dan seluruh entitas di sekitarnya seperti penyedia infrastruktur jaringan dan pengembang aplikasi untuk memberikan solusi yang mendukung pengalaman pengguna yang menyeluruh melalui teknologi terdepan ini. Sebagai penyedia teknologi terkemuka, Qualcomm berada dalam posisi yang unik untuk

menawarkan 3G untuk solusi multi-mode yang dapat beroperasi secara mulus untuk pengguna standar 2G dan 3G maupun LTE.

Evolusi dalam kemampuan mobilitas tidak hanya terbatas pada kecepatan dan asupan perangkat sekarang memiliki fungsi yang lebih banyak dibanding dan jauh lebih canggih dari sebelumnya. Fitur-fitur seperti; kemampuan prosesor yang dapat menjalankan aplikasi terdepan, integrasi tingkat tinggi, penggabungan sempurna dari beberapa kemampuan dari GPS dan surround-sound audio sampai pada grafik tiga dimensi dan pemutaran video definisi tinggi, dll, membuktikan telepon seluler dapat melakukan jauh lebih banyak dari sekadar melakukan panggilan. Penggabungan teknologi lengkap multimedia dengan kemampuan multi-mode Qualcomm mendukung evolusi dramatis dari pengalaman mobile (bergerak) dan apa yang memungkinkan pada perangkat nirkabel.

Tetapi konsumen tidak membatasi penggunaan konektifitas mobile pada telepon semata. Teknologi nirkabel yang telah mengubah pengalaman konsumen telepon seluler telah merambah beberapa pangsa pasar baru. Modul 3G tertanam seperti solusi dari Qualcomm memungkinkan akses internet bagi komputer jinjing yang tidak dibatasi hotspot Wi-Fi , yang sampai saat ini membutuhkan USB dongles atau data card nirkabel yang terkoneksi ke jaringan 3G. Dengan semakin meningkatnya penggunaan komputer jinjing yang dilengkapi teknologi 3G, para pengguna makin menyadari kebebasan yang mereka peroleh, dari teknologi yang telah merambah ke hampir seluruh produk mobile PC OEM. Komputer jinjing tidak lagi dibatasi adanya koneksi Wi-Fi di cafe atau di bandara, namun sekarang



menjadi benar-benar mobile, dapat tetap terhubung dengan internet dimana saja melalui koneksi 3G.

Mobilitas dalam penggunaan komputer telah membuka segmen pasar baru yang dipenuhi dengan berbagai peluang bagi industri nirkabel. Kemampuan yang mutakhir, yang khususnya dipelopori oleh Qualcomm dengan platform Snapdragon, memperkenalkan perangkat kelas baru yang menggabungkan smartphones dan komputer jinjing yang menawarkan komputer dengan fitur lengkap yang selalu stand-by, dan selalu terkoneksi dengan kemampuan baterai yang tahan lama. Basis yang paling mendasar dari perangkat komputer mobile ini adalah konektivitas lagi pula, apa gunanya perangkat komputer mobile apabila tidak terkoneksi? Konektifitas internet Kapan saja, dimana saja adalah suatu keharusan bagi perangkat komunikasi mobile terutama apabila pengguna menginginkan informasi secara real-time seperti: berita, e-mail, berita lalu lintas, konten hiburan, atau bahkan lokasi teman mereka.

Konsumen menuntut lebih banyak dari perangkat mobile mereka. Teknologi jaringan nirkabel ini terus berkembang dalam kapasitas maupun fiturnya, menembus pasar baru dan meningkatkan kemampuan konektifitas perangkat-perangkat baru. Perangkat mobile ini memberikan pengalaman yang semakin maju dan menggunakan perkembangan terkini jaringan nirkabel di seluruh dunia untuk semakin mempermudah komunikasi dan akses informasi. Sangat jelas bahwa industri berada di tahap tinggal landas dan berada pada titik awal yang akan meredefinisi mobilitas.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah yang menjadi dasar penelitian adalah sebagai berikut.

1. Perubahan iklim global akan berpengaruh terhadap perilaku unsur-unsur iklim seperti curah hujan, suhu, radiasi, dan evapotranspirasi. Hasil penelitian Kaimuddin (2000) yang membagi data hujan bulanan historis (1931-1990) menjadi dua periode yaitu tahun 1931-1960 dan 1961-1990, diperoleh kecendrungan bahwa hujan di musim hujan di wilayah Selatan Indonesia, khususnya Lampung, Jawa, dan sebagian kawasan Indonesia Timur akan semakin basah, sebaliknya hujan musim kemarau akan semakin kering. Sebaliknya untuk Indonesia bagian Utara (Sulawesi Utara, Kalimantan Utara dan Sumatera bagian Utara), curah hujan musim hujan akan semakin berkurang sedangkan curah hujan musim kemarau akan cenderung semakin tinggi. Permasalahan yang menjadi bahan kajian adalah : Oldeman (1975) membuat klasifikasi iklim berdasarkan data iklim di bawah tahun 1980-an. Pada kondisi setelah tahun 1980, apakah terjadi perubahan karakteristik iklim secara spasial dan temporal terutama pada periode bulan basah dan bulan kering yang menjadi dasar klasifikasi iklim Oldeman di Provinsi Jawa Timur.
2. Cakupan lokasi pengkajian adalah lahan kering di Provinsi Jawa Timur. Lahan kering adalah lahan yang dapat digunakan untuk usaha petanian dengan menggunakan air secara terbatas dan biasanya hanya mengharapkan dari curah hujan (Badan Litbang Pertanian dan The Ford Foundation, 1989).

Lahan kering dalam penelitian ini dibatasi pada lahan tegal/ladang yang sumber air untuk pengelolaan tanamannya hanya bersumber dari curah hujan dan berada pada ketinggian 0-700 m di atas permukaan laut (dpl). Sebaran lahan kering yang dimaksud tersebut di Jawa Timur berada pada zona II (wilayah dengan lereng 16-40 %), zona III (wilayah dengan lereng  $8 - < 16$  %), dan zona IV (wilayah dengan lereng  $0 - < 8$  %) pada peta zona Agroekologi yang telah dibuat BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Jawa Timur tahun 2003. Tipe pemanfaatan lahan dan luas penyebarannya adalah sebagai berikut (PSE, 2003):

- a. Zona I.1 tipe pemanfaatan lahan adalah Kehutanan (Hutan lindung) dengan luas penyebaran 22.320 ha atau 0,47%.
- b. Zona I.2 tipe pemanfaatan lahan adalah Kehutanan (Hutan Produksi) dengan luas penyebaran 1.074.410 ha atau 22,42%
- c. Zona II tipe pemanfaatan lahan adalah Perkebunan (Budidaya Tanaman Tahunan) dengan komoditas perkebunan dataran  $> 700$  m dpl seluas 137.110 ha atau 2.8%, dan komoditas perkebunan dataran 0-700 m dpl seluas 831.265 ha atau 17,35%.
- d. Zona III tipe pemanfaatan lahan adalah Wana Tani (Agro Forestry) dengan komoditas wana tani dataran  $> 700$  m dpl seluas 6.200 ha atau 0,13%, dan komoditas wanatani dataran 0-700 m dpl seluas 583.060 ha atau 12,17%.

- e. Zona IV tipe pemanfaatan lahan adalah pertanian tanaman pangan lahan basah (sawah) seluas 1.731.000 ha atau 36,12%, pertanian tanaman pangan tadah hujan lahan kering seluas 281.668 ha atau 5,87%.
- f. Zona VI tipe pemanfaatan lahan adalah kehutanan (hutan pantai) dengan luas penyebaran 75.640 ha atau 1,58%.

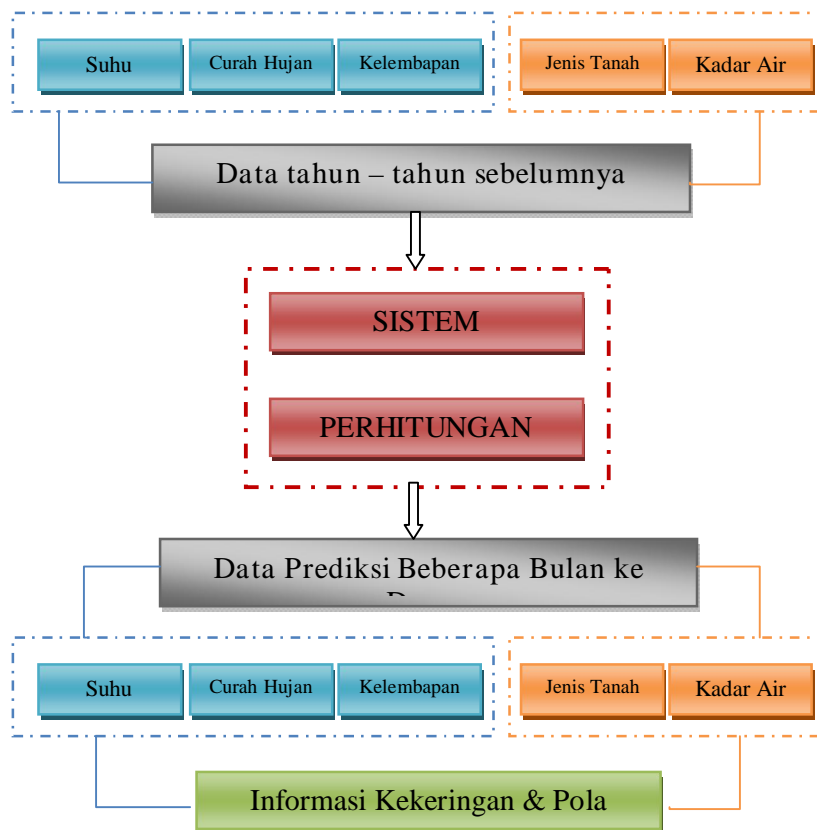
Masalah utama di lahan kering adalah terbatasnya air yang hanya dapat diperoleh dari curah hujan. Keterbatasan air di lahan kering akan meningkat dengan terjadinya kekeringan yang saat ini intensitasnya meningkat. Kerentanan lahan kering terhadap kekeringan bervariasi antar wilayah dan waktu. Kattenberg et al.(1996) menyatakan bahwa tingkat kerusakan akibat kekeringan pada tahun-tahun ENSO (El-Nino Southern Oscillation) semakin meluas dan semakin berat.

3. Pengelolaan pola tanam merupakan salah satu kunci keberhasilan usahatani tanaman pangan di lahan kering. Wahab et al. (2007) menunjukkan bahwa petani lahan kering di Kabupaten Pacitan dalam menanam padi belum memperhatikan kondisi iklim yang terjadi. Pada bulan November 2002 terjadi peningkatan anomali SML yang signifikan (sekitar 2 °C) yang diikuti oleh curah hujan di bawah rata-ratanya, tetapi petani masih tetap menanam padi gogo di lahan kering. Akibatnya banyak terjadi gagal panen tahun 2003 seperti yang dilaporkan Dinas Pertanian Kabupaten Pacitan. Luas areal yang terkena kekeringan pada tahun 2003 adalah 2.074,67 ha. Bila rata-rata produktivitas padi gogo di Kabupaten Pacitan adalah 38,5 kw/ha GKG, maka terjadi kehilangan hasil produksi padi sebesar 79,87 ton GKG. Petani lahan kering

seringkali harus menanam lebih dari satu kali akibat seringnya terjadi hujan tipuan (false rain). Hujan tipuan ialah hujan yang hanya terjadi satu atau dua hari saja kemudian diikuti oleh hari tidak hujan selama beberapa hari yang terjadi pada awal-awal masuknya musim hujan. Petani biasanya menyangka bahwa dengan sudah ada hujan 1-2 hari di bulan November awal musim hujan sudah masuk, padahal sebenarnya belum masuk musim hujan sehingga petani tertipu dengan false rain (Wahab et al., 2007). Pola tanam adalah suatu pola bercocok tanam selama kurang lebih satu tahun yang terdiri dari satu atau beberapa jenis tanaman secara bergiliran dan bersisipan atau bertumpangan dengan maksud untuk meningkatkan produksi usahatani pada setiap satuan luas per satuan waktu . Pengaturan pola tanam berkaitan dengan periode masa tanam (growing period). Periode masa tanam adalah suatu masa yang ditentukan oleh lamanya air pengairan tersedia, lama hujan efektif, dan waktu mulai dan berakhirnya penyediaan air pengairan dihubungkan dengan waktu mulai dan berakhirnya musim hujan (Reddy, 1983). Dengan demikian, pengelolaan pola tanam sangat berkaitan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Penyediaan air bagi tanaman di lahan kering bersumber dari curah hujan. Adanya perubahan iklim global yang mempengaruhi karakteristik curah hujan dan fenomena ENSO/ kekeringan, akan berpengaruh terhadap pengelolaan pola tanam. Pertanyaan permasalahan penelitian adalah : bagaimana pengelolaan pola tanam yang harus dilakukan agar kerugian hasil usahatani tanaman pangan dapat dikurangi dengan mempertimbangkan keseimbangan lengas tanah dan kebutuhan air bagi tanaman.

4. Saat ini di Indonesia Teknologi di bidang pertanian bersaing sangat ketat, dari persaingan tersebut diharapkan dapat membantu mensejahterakan pelaku pertanian dan mengurangi kerugian yang terjadi akibat perubahan iklim global yang akan berpengaruh terhadap perilaku unsur-unsur iklim seperti curah hujan, suhu, radiasi, dan evapotranspirasi. Oleh karena itu dengan adanya sistem peringatan dini akan membantu mengoptimalkan hasil pertanian.

Adapun skema sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 1.2 Skema Sistem

Suhu, Curah hujan, Kelembapan merupakan unsur dari iklim yang mempengaruhi hasil pertanian di setiap daerah, sedangkan jenis tanah dan kadar

air merupakan unsur tanah yang memberikan kehidupan pada setiap tanaman. Jadi data lama dari unsur iklim dan unsur tanah, yaitu data sekitar 2-3 tahun yang telah silam merupakan data acuan untuk menghasilkan sebuah peringatan kekeringan dan pola tanam.

Setelah data beberapa tahun yang lalu di dapat sistem akan melakukan perhitungan yang kemudian menghasilkan data baru, yaitu data unsur iklim dan unsur tanah, kemudian data ini menjadi sebuah indeks yang menentukan tingkat kekeringan dan pola tanam di masa datang

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari perencanaan dan pembuatan sistem informasi ini adalah:

1. Menganalisis perubahan karakteristik iklim berdasarkan spasio dan temporal dengan teknologi mobile.
2. Menentukan pengelolaan pola tanam di lahan kering dengan memperhatikan kondisi curah hujan, lengas tanah dan tanaman (crop water balance), dan perilaku petani dalam mengatasi kekeringan berbasis teknologi mobile .
3. Membuat Sistem informasi berbasis WEB untuk menyebar luaskan informasi tentang kekeringan dan pola tanam kepada masyarakat luas terutama petani.
4. Memberikan informasi kekeringan dengan menggunakan teknologi mobile.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan skripsi yang akan saya susun ini diambil beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem informasi berbasis teknologi mobile yang hanya sebatas memberikan informasi kepada pengguna / petani tentang kondisi lapangan / lahan tanam dan bagaimana memperoleh hasil produksi yang meningkat dengan kondisi iklim yang tidak menentu / iklim global.
2. Batasan masalah pada sistem ini jangkauannya hanya khusus di daerah / wilayah yang sudah ditentukan di Jawa Timur.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat dari perencanaan dan pembuatan sistem informasi ini adalah:

1. Menghasilkan Sistem Informasi Geografis berbasis web yang menitik beratkan pada informasi tingkat kekeringan dan pola tanam.
2. Pengguna dapat mengakses Informasi Tingkat Kekeringan dan Pola Tanam menggunakan teknologi mobile.
3. Membantu pemerintah dalam sektor pertanian.

#### 1.6 Metodologi Penulisan

Penelitian analisis tingkat kekeringan sebagai dasar pengelolaan pola tanam di lahan kering pada prinsipnya mengkaji karakteristik kerentanan lahan kering di Jawa Timur terhadap kekeringan. Kekeringan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kekeringan meteorologis dengan peubah iklim dan tekstur



tanah. Sebelum menganalisis lebih jauh terhadap tingkat kekeringan, penelitian ini juga mengkaji bagaimana peubah iklim tersebut dipengaruhi oleh kondisi perubahan iklim global. Beberapa tahun terakhir ini masyarakat petani merasakan adanya suatu perubahan musim dalam pengelolaan usaha taninya.

Analisis dilakukan terhadap seluruh stasiun yang menyebar di seluruh kabupaten di Jawa Timur. Hasil analisis selanjutnya dipetakan secara spasial dan temporal bulanan, sehingga dapat dijelaskan bagaimana pola spasio temporal tingkat kekeringan dan pola tanam yang terjadi di lokasi penelitian.

#### 1. Pengembangan Konsep Sistem

Pada tahap ini, proses dominan yang dilakukan adalah studi literatur. Beberapa hal yang dipelajari antara lain, definisi dan konsep sistem, sejarah pengembangan, posisi penelitian ilmiah, dan aspek teknis. Disamping itu pada tahap ini dilakukan survey pada kondisi nyata beberapa wilayah di Jawa Timur, survey ini dilakukan di Lamongan, Lumajang, dan Tuban.

#### 2. Penentuan Spesifikasi Sistem

Pada tahap ini, selain studi literatur dan survey lanjutan yang lebih spesifik, dilakukan pula penentuan spesifikasi mulai dari spesifikasi sistem secara keseluruhan, sistem flow, rancangan sistem, pemrograman dan database.

#### 3. Perancangan, Simulasi dan Pembuatan Sistem

Pada penelitian ini dilakukan hal-hal sebagai berikut :

Merancang dan membuat arsitektur peta.

Merancang dan membuat perangkat lunak sistem peringatan dini.

Merancang dan membuat pengolahan data sistem.

Merancang dan membuat arsitektur database.

Menganalisa dengan simulator

#### 4. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan perbandingan desain yang dibuat dengan desain yang sudah dikembangkan dalam simulator dan modul tersebut. Pengujian dilakukan adalah :

##### a. Pengujian Laboratorium

- Proses Pengujian Sub sistem, dilakukan untuk mengetahui tiap-tiap modul / sub sistem berjalan dengan baik, selanjutnya adalah pengujian secara keseluruhan
- Proses pengujian sistem di laboratorium meliputi uji fungsionalitas sistem dan optimasi desain
- Uji fungsionalitas dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja sistem dalam menjalankan protokol yang digunakan.
- Uji Optimasi Desain dilakukan untuk menentukan uji konsumsi energi pada sistem, peralatan penghubung termasuk jaringan nirkabel-nya

##### b. Pengujian Lapangan

- Pengujian Lapangan akan langsung di uji oleh pihak-pihak terkait.
- Pengujian server sebagai pengolah data
- Pengujian Jaringan Nirkabel, dengan konsep localhost maupun internet
- Pengujian data hasil perhitungan dengan peralatan mobile (Handphone, iphone, PDA, smartphone dan lain-lainnya)

## 5. Dokumentasi

Dokumentasi berupa penulisan laporan penelitian sudah dilakukan sejak awal penelitian. Hasil laporan tiap bab penyusun merupakan keluaran (deliverables) tertulis dari setiap tahapan penelitian.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Maksud dari sistematika penulisan adalah untuk memperoleh suatu penyusunan masalah yang berkaitan langsung dengan yang lainnya dengan menggunakan metoda penulisan sebagai berikut :

#### BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang pendahuluan, latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir dan sistematika penulisan laporan ini.

#### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang dasar teori, yakni dasar teori system informasi dan perancangan pembuatan sistem informasi ini yang diambil dari beberapa literatur antara lain database power designer, mysql.

#### BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang Tempat dan Waktu Penelitian serta Diagram Alur Tugas akhir.

#### BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan sistem, perancangan sistem dimana terdapat deskripsi umum dan

fungsional sistem, spesifikasi kebutuhan sistem, level pengguna dan hak akses, perancangan antar muka dan implementasi.

## **BAB V : UJI COBA DAN EVALUASI**

Bab ini berisi tentang uji coba yang akan dilakukan pada sistem untuk mengetahui kesalahan atau error yang terjadi.

## **BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pelaksanaan tugas akhir dan sistem yang dibuat serta saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi perbaikan dan perencanaan sistem yang lebih lanjut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**